



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**FITONEMATOIDES ASSOCIADOS AO COENTRO *Coriandrum sativum* NO  
MUNICÍPIO DE LAGOA SECA - PB**

**FRANCISCA HORTÊNCIA COURAS DIAS**

**AREIA-PB**

**2018**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**FITONEMATOIDES ASSOCIADOS AO COENTRO *Coriandrum sativum* NO**  
**MUNICÍPIO DE LAGOA SECA - PB**

**Discente: Francisca Hortência Couras Dias**

**Orientador: Guilherme Silva de Podestá**

**AREIA-PB**  
**NOVEMBRO-2018**

**FRANCISCA HORTÊNCIA COURAS DIAS**

**FITONEMATOIDES ASSOCIADOS AO COENTRO *Coriandrum sativum* NO  
MUNICÍPIO DE LAGOA SECA - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade  
Federal da Paraíba em  
cumprimento as exigências para a  
obtenção do título de Engenheira  
Agrônoma

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Guilherme Silva de Podestá**

**AREIA-PB**

**2018**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

D541f Dias, Francisca Hortência Couras.

FITONEMATOIDES ASSOCIADOS AO COENTRO *Coriandrum sativum*  
NO MUNICÍPIO DE LAGOA SECA - PB / Francisca Hortência  
Couras Dias. - Areia, 2018.

29 f. : il.

Orientação: Guilherme Silva de Podestá.

Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. *Rotylenchulus* sp. 2. *Helicotylenchus* sp. 3.  
Levantamento. I. Podestá, Guilherme Silva de. II.  
Título.

UFPB/CCA-AREIA

**FRANCISCA HORTÊNCIA COURAS DIAS**

**FITONEMATOIDES ASSOCIADOS AO COENTRO *Coriandrum sativum* NO  
MUNICÍPIO DE LAGOA SECA - PB**

APROVADO EM: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2018

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Guilherme Silva de Podestá (ORIENTADOR)  
DFCA/CCA/UFPB

---

Mileny dos Santos de Souza (EXAMINADORA)  
PPGA/CCA/UFPB

---

Mirelly Miguel Porcino (EXAMINADORA)  
PPGA/CCA/UFPB

## **DEDICO**

Aos meus pais Edmilson Couras e Iranir Dias, por todo amor e incentivo que me deram durante essa jornada, e por sempre me incentivarem a nunca desistir.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por toda proteção, cuidado e amor que sempre teve com a minha vida, por ter me dado forças para nunca desistir do meus sonhos e por todas as bênçãos na minha vida.

Aos meu pais Edmilson Couras e Iranir Dias, por todo amor, cuidado e incentivo. Sem vocês eu não teria concretizado mais um sonho.

As minhas irmãs Mônica Couras e Olga Couras por todo o companheirismo, cuidado e alegrias compartilhadas.

Agradeço as minhas irmãs Eclesia e Edlene por todo o apoio, cuidado e incentivo. Aos meus sobrinhos, Daniele, Jeovanesa, Flávia, Lucas e Maria Helena pela amizade e alegria compartilhada.

A todos os professores por todo o conhecimento passado, em especial o professor Normando Mendes Ribeiro Filho e a professora Márcia Roseane Targino de Oliveira por terem me acolhido no laboratório de TPA.

Ao meu orientador, Dr. Guilherme da Silva Podestá pelo o apoio, ensinamentos passados durante o tempo de estágio no laboratório de Nematologia, e por toda a paciência e compreensão que teve durante esse tempo.

Aos amigos do laboratório de Nematologia David Duarte, Aldeildo Reis e Lucas Azevedo por todo o companheirismo.

Aos amigos da turma 2013.2 Alisson Costa, Annie Maia, Bruno Rosendo, Caio Cesar, Diogo Danilo, José Gabriel, Islaumax, Lucilo José, Lucas Moraes, Ronald Muniz, Saulo Júnior e Uanderson por todas as alegrias compartilhadas durante esses 5 anos.

Em especial a Alícia Nayana, Daniel Eliziário, Eloyza Gomes, Keka, Lucas Gomes, Raphael Jovino, Thainá Cândido por todo o carinho, conselhos, cuidado e alegrias compartilhadas, vocês foram essenciais nessa minha caminhada.

Muito obrigada!

## LISTA DE TABELA

<b>Tabela 1.</b> Densidade populacional de fitonematoides em propriedades rurais do município de Lagoa Seca- PB. ....	10
---	----



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Coleta realizada de modo a lanço.....	7
<b>Figura 2:</b> Massa fresca da parte aérea de plantas de coentro na presença de fitonematoides do gênero <i>Rotylenchulus</i> sp. e <i>Helicotylenchus</i> sp.....	12
<b>Figura 3:</b> Massa seca da parte aérea de plantas de coentro na presença de fitonematoides do gêneros <i>Rotylenchulus</i> sp. e <i>Helicotylenchus</i> sp. ....	12
<b>Figura 4:</b> Gêneros de fitonematoides amostrados.....	18

# SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO</b>	1
<b>2.OBJETIVO</b>	3
2.1 Objetivo Geral	3
2.2 Objetivos Específicos	3
<b>3.REVISÃO DE LITERATURA</b>	4
3.1 Aspectos Gerais da Cultura	4
3.2 Fitonematoides	4
3.3 <i>Rotylenchulus</i> sp.	6
3.4 <i>Helicotylenchus</i> sp.	6
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b>	7
4.1 Coleta do solo e parte aérea da planta	7
4.2 Massa seca e massa fresca da parte aérea	8
4.3 Extração de nematoides	8
4.4 Identificação e quantificação dos nematoides	9
4.5 Análise estatística	9
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	9
<b>6.CONCLUSÃO</b>	13
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	14
<b>8. ANEXOS</b>	18

DIAS, F. H. C. **Fitonematoides associados ao coentro *Coriandrum sativum* no município de Lagoa Seca – PB.** Areia, PB, 2018. 32p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia).

## RESUMO

O coentro é uma hortaliça dicotiledônea muito utilizada no Brasil como tempero na culinária, especialmente nas regiões Norte e Nordeste. Estas plantas são altamente vulneráveis ao ataque de doenças, principalmente as de origem fúngica, bacteriana e causadas por nematoides. Diversas espécies de fitonematoides podem atacar o coentro *Coriandrum sativum* L, com destaque para *Rotylenchulus reniformes* que têm relatos causado prejuízos significativos na produção. O objetivo do trabalho foi identificar os gêneros de fitonematoides associados á cultura do coentro no município de Lagoa Seca – PB. Foram feitas coletas de solo e parte aérea das plantas em 16 propriedades rurais do município. A partir das amostras de solo, foi feita a extração pelo método de flotação centrífuga em solução de sacarose, identificação e quantificação de nematoides de cada propriedade. Além disso, avaliou-se a massa fresca e massa seca da parte aérea das plantas e a análise estatística dos dados. Três gêneros de fitonematoides foram encontrados em associação com a cultura do coentro, *Rotylenchulus* sp., *Helicotylenchus* sp. e *Trichodorus* sp.. O nematoide predominante nas plantações do município é *Rotylenchulus* sp., encontrado em todas as propriedades amostradas, com população variando de nove até 1784 espécimes. Não foi possível correlacionar a população de fitonematoides com a produção de coentro nessas condições. Portanto, há necessidade de novos trabalhos para se verificar o real papel dos fitonemaroides na redução de produtividade em plantios de coentro do município de Lagoa Seca – PB.

**Palavras-chave:** *Rotylenchulus* sp., *Helicotylenchus* sp., Levantamento populacional.

DIAS, F. H.C. **Fitonematoids associated with coriander *Coriandrum sativum* in the municipality of Lagoa Seca - PB.** Areia. PB. 2018. 32p. Course conclusion paper (Agronomy Graduation).

#### **ABSTRACT**

Coriander is a dicotyledonous vegetable widely used in Brazil as a seasoning in cooking, especially in the North and Northeast regions. These plants are highly vulnerable to attack from diseases, especially those of fungal, bacterial and nematode-caused origin. Several species of phytonematoids can attack *Coriandrum sativum* L coriander, especially *Rotylenchulus reniformes* that have caused significant losses in production. The objective of this work was to identify the genera of phytonematoids associated to coriander culture in the municipality of Lagoa Seca - PB. Soil and aerial parts of the plants were collected in 16 rural properties of the municipality. From the soil samples, the extraction was done by the centrifugal flotation method in sucrose solution, identification and quantification of nematodes of each property. In addition, the fresh mass and dry mass of the aerial part of the plants and the statistical analysis of the data were evaluated. Three genera of phytonematoids were found in association with coriander culture, *Rotylenchulus* sp., *Helicotylenchus* sp. and *Trichodorus* sp .. The predominant nematode in the municipality plantations is *Rotylenchulus* sp., found in all sampled properties, with a population ranging from 9 to 1784 specimens. It was not possible to correlate the population of phytonematoids with the production of coriander in these conditions. Therefore, new work is needed to verify the real role of phytonemarcoids in reducing productivity in coriander plantations of the municipality of Lagoa Seca - PB.

**Palavras-chave:** *Rotylenchulus* sp., *Helicotylenchus* sp., Population Survey.

## 1.INTRODUÇÃO

O coentro *Coriandrum sativum* L. é uma planta dicotiledônea, pertencente a família *Apiaceae* (FILGUEIRA, 2003). Planta de fácil cultivo com ciclo vegetativo curto, de grande consumo em diversas regiões do Brasil, em especial no Norte e Nordeste (PEREIRA et al., 2005). É uma das hortaliças mais utilizadas na culinária brasileira, destacando-se por ser rica em vitaminas e boa fonte de ferro e cálcio (LIMA, 2007). Além de sabor e aroma agradáveis.

No estado da Paraíba, o município de Lagoa Seca se destaca pela produção de hortaliças, especialmente a cultura do coentro e alface, essa produção é destinada para consumo próprio e comercialização em feiras livres da região, tornando-se uma das principais fontes de renda das famílias que residem na zona rural e colaborando com a economia do município (BONFIM, 2017; JOVINO, 2018).

Na produção de hortaliças, como o coentro, existem vários fatores limitantes para o sucesso, destacando-se as condições ambientais desfavoráveis, teores de nutrientes acessíveis a planta, ataque de pragas e doenças. As hortaliças são altamente vulneráveis ao ataque de doenças, principalmente as de origem fúngica, bacteriana e causadas por nematoides. Devido a isso, seu cultivo se torna uma prática agrícola de grandes riscos (ROSA et al., 2013; FILGUEIRA, 2003; MAROUELLI, 2004).

Os fitonematoides alimentam-se de plantas e podem atacar praticamente todos os órgãos da planta, como raízes, tubérculos, caules, folhas e sementes, gerando grandes prejuízos na qualidade do produto a ser comercializado. Além disso, o local da infecção causada pelo nematoide pode facilitar a entrada de outros patógenos (FERRAZ et al., 2010). Diversos fatores podem influenciar a densidade populacional de nematoides no solo, como temperatura, umidade, aeração, presença de defensivos e fertilizantes no solo e fatores biológicos (STIRLING, 1991).

Na cultura do coentro as espécies de nematoide *Rotylenchulus reniformes* e *Helicotylenchus* sp., apresentam vasta distribuição geográfica, o que tem contribuído com prejuízos significativos na produção dessa cultura, especialmente na região Nordeste (PINHEIRO, 2017).

O gênero *Rotylenchulus* sp., popularmente conhecido por nematoide reniforme, devido as suas características morfológicas, causa danos em hortaliças como melão, melancia, tomate e entre outras culturas (PINHEIRO, PEREIRA, 2016). O

*Helicotylenchus* sp., é um ectoparasita de raízes, que tem sido associado com várias plantas hospedeiras, causando o declínio do sistema radicular (SHARMA et al., 1993).

Considerando-se a importância econômica e social da cultura do coentro no município de Lagoa Seca – PB, e ausência de pesquisas com ênfase na identificação e nos efeitos que os fitonematoídeos podem causar em plantas de coentro, o presente trabalho busca oferecer informações que auxiliem diretamente aos produtores e contribua com futuras pesquisas. Tendo em vista que para tentar solucionar um problema o primeiro passo é identifica-lo, e em quais proporções ele se encontra.

Essas informações de levantamento são importantes para a tomada de decisão adequada quanto ao uso correto da área, principalmente se tratando da contaminação de outras áreas agrícolas, com transporte de insumos, sementes contaminadas, maquinário agrícola e etc.

## **2.OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo Geral**

Identificar os gêneros de fitonematoides associados á cultura do coentro *Coriandrum sativum* L no município de Lagoa Seca – PB.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Avaliar o desenvolvimento das plantas em função da densidade populacional de *Rotylenchulus* sp. e *Helicotylenchus* sp..

Determinar se a densidade populacional de nematoides influenciara no desenvolvimento das plantas de coentro.

### **3.REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 Aspectos Gerais da Cultura**

O coentro *Coriandrum sativum* L. é uma planta dicotiledônea, pertencente a família das *Apiaceae*, gênero *Coriandrum* (FILGUEIRA, 2003). No Brasil, as folhas são utilizadas como tempero na culinária, especialmente na região Nordeste (MELO et al., 2003). Segundo a Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas (2009) o coentro é uma das principais hortaliças cultivadas nos estados do Nordeste, tendo o valor de mercado referente à comercialização de sementes de coentro ultrapassado nove milhões e meio de reais, por ano.

É uma cultura que se adapta bem a regiões de clima quente, tornando-se intolerante a baixas temperaturas, com ciclo precoce entre 45 a 60 dias, o que garante um rápido retorno do investimento do produtor, assim aumentando a renda das famílias que trabalham com a cultura (FILGUEIRA, 2003). Muitos produtores estão envolvidos com o cultivo do coentro durante todo o ano, tornando-o uma cultura muito importante socialmente e economicamente (NASCIMENTO & PEREIRA, 2005).

O coentro é bastante exigente no fornecimento de nutrientes prontamente solúveis, dentro de um período de intenso crescimento vegetativo. É cultivado a partir de materiais originários de sementes produzidas localmente pelos agricultores, com baixo nível tecnológico (PEREIRA; NASCIMENTO, 2003).

Os principais caracteres a serem melhorados na cultura do coentro são: resistência a nematoides (*Meloidogyne* sp. e *Ditylenchus dipsaci*), a doenças foliares como cercospora (*Cercospora* sp.) e antracnose (*Colletotrichum* sp.), melhor relação folha/talo, maior tamanho e espessura da folha e obtenção de um período de conservação pós-colheita mais extenso (OLIVEIRA, 2013).

#### **3.2 Fitonematoides**

Os nematoides são organismos microscópicos que sobrevivem em vários ecossistemas, facilitando sua ocorrência em quase todas as regiões do mundo. Dividindo-se em nematoides de vida livre, que não causam danos a outras espécies, e nematoides saprófitos, que se alimentam de restos de plantas ou animais, e podem ser nematoides parasitas de animais ou plantas (MACHADO, 2006).

Fitonematoides são parasitas de plantas que se encontram vastamente disseminados em áreas de produção agrícola do Brasil e, embora os prejuízos causados por esses parasitas, muitas vezes, a gravidade destes patógenos é descuidada ou



atribuída a algum outro fator, como exemplos básicos, os tratos culturais, deficiência nutricional ou déficit hídrico (TIMMER et al., 2003).

Os fitonematoides podem parasitar todos os órgãos da planta, inclusive as culturas de interesse agrônômico, causando danos ao sistema radicular, dificultando a absorção de água e nutrientes, logo interferindo negativamente na produção final. A gravidade desses danos depende de alguns fatores, como a densidade populacional de nematoides na área de produção, cultivar plantada, espécie do nematoide, tipo de solo e clima (FERRAZ et al., 2010; FREITAS et al., 2012).

Os danos gerados pelo ataque dos fitonematoides podem ser classificados em danos primários e danos secundários. Os danos primários ocorrem diretamente no local onde o agente causador da doença está atuando, que comumente é no sistema radicular, ocasionando a formação de nódulos e lesões necróticas nas raízes, evitando que as plantas absorvam água e nutrientes. Posteriormente as lesões causadas no sistema radicular, a planta atacada fica debilitada, assim surgindo os danos secundários, que ocorrem na parte aérea, causando a murcha e até a morte da planta infectada (SILVA et al., 2014).

Existem diversos gêneros de nematoides relacionados aos cultivos agrícolas. Estes acometem as mais diversas culturas, destacando-se os mais importantes: *Meloidogyne* ssp, *Heterodera* ssp, *Globodera* ssp, *Pratylenchus* ssp, *Rodopholus* ssp, *Rotylenchulus* ssp, *Nacobbus* ssp e *Tylenchulus* ssp. Esses parasitas têm um estilete bucal que, além de retirar substâncias nutritivas das plantas, viabilizam a injeção de substâncias tóxicas no interior da célula vegetal. Geralmente, os nematoides se apresentam no solo e atuam nas raízes das plantas (ROSSETTO & SANTIAGO, 2005).

O manejo inadequado devido a falta de conhecimento de alguns agricultores contribui para a disseminação dos nematoides, sabendo-se que estes patógenos são transportado através de sementes sem sanitização, restos de solo aderentes as máquinas e implementos agrícolas que circulam na propriedade infectada (VAN LEEUWEN & SANTOS, 2001).

A utilização de cultivares resistentes ainda é o melhor método para o controle de fitonematoides, não elevando o custo de produção, com exceção da compra da própria semente. Porém, nem sempre é possível utilizá-las por falta de cultivares resistentes que atendam às exigências do mercado (FERREIRA et al., 2013).

### 3.3 *Rotylenchulus* sp.

O gênero *Rotylenchulus* abrange 11 espécies válidas, se distinguindo como semiendo parasitos de diversas espécies de plantas, encontrando-se distribuído principalmente em regiões tropicais e subtropicais (PALOMARES-RIUS et al., 2017). A espécie *R. reniformis* é a de maior destaque do gênero, por ser considerada como a principal praga do algodão e entre outras culturas nos Estados Unidos (ROBINSON et al., 1997).

O ciclo de vida dos nematoides *reniformis* modifica de acordo com a espécie vegetal e a temperatura do solo, já se teve relatos que a duração desse ciclo pode variar entre três semanas ou dois anos sem o hospedeiro e o solo seco (ROBINSON et al., 1997). *R. reniformis* possui quatro fases juvenis: J1 que se caracteriza pela formação do ovo após sua primeira ecdise, J2 onde ocorre a eclosão e imigração para o solo, J3 e J4 ainda são imaturos e não se alimentam nesta fase, e finalizam com a fase adulto (SIYAKUMAR; SESHADRI, 1971).

Inúmeras culturas de importância econômica são atingidas negativamente por esse nematoide, dentre as principais estão, batata-doce *Ipomoea batatas* L. Lam., tomate *Solanum lycopersicum* L. e quiabo *Abelmoschus esculentus* L.. O *R. reniforme* se multiplica através da reprodução sexuada. As fases de vida que os nematoides *reniformis* podem ser encontrados no solo são: ovo, juvenis, machos, e fêmeas imaturas (PINHEIRO, 2017).

### 3.4 *Helicotylenchus* sp.

O gênero *Helicotylenchus* é popularmente nominado por nematoide espiralado, é um ectoparasita de raízes, com vasta distribuição geográfica, tendo sido assinalado em associações com várias plantas hospedeiras e, juntamente a outros nematoides, é também o causador do declínio do sistema radicular (SHARMA et al., 1993).

Essa espécie, dito espiralados, depois de mortos exibem o corpo enrolado, adotando uma forma espiralada, mais ou menos fechada, são denominados em inglês "spiral nematodes". O nematoide é polífago, a fêmea é didelfa, anfídelfa, apresentando a vulva localizada quase no meio do corpo e o macho apresenta bursa e espículos robustos (GARBIN; COSTA, 2015).

Estes nematoides geralmente não estão associados a danos expressivos nas culturas, embora ocorram com elevada frequência e população nos solos de diversos sistemas de cultivo (TOMAZINI et al., 2008). Apresentando uma grande incidência em

condições tropicais (LIMA et al., 2003).

Foi confirmada em alguns estados brasileiros a associações de *Helicotylenchus* spp. com várias culturas, no estado de Minas Gerais foi confirmada com a cultura do couve-flor (*Brassica oleracea*) e feijão de porco (*Canavalia ensiformis*). (FERRAZ, 1980). O *Helicotylenchus multicinctus* é o nematoide mais nocivo na Região Meio-Norte do Brasil, abrangida pelos estados do Maranhão e Piauí, ocorrendo em todas as áreas produtoras e em grandes populações (SILVA, 2003).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Coleta do solo e parte aérea da planta

Foram feitas coletas de solo e parte aérea das plantas em 16 propriedades rurais localizadas no município de Lagoa Seca – PB. O município está localizado no Planalto da Borborema, apresentando altitudes médias de aproximadamente 640 metros, com clima tropical úmido, temperatura média anual em torno de 22°C. Sua população é estimada em 25.900 habitantes, sendo a maior parte da zona rural (IBGE, 2010)

O local escolhido se deu pelo histórico apresentado por algumas propriedades do município de Lagoa Seca – PB, onde as mesmas já foram diagnosticadas com alto índice de nematoides, em especial do gênero *Rotylenchulus* sp.

As coletas foram feitas em plantas de coentro com 45 dias após semeadura, de forma aleatória com auxílio de um molde de 0,5m<sup>2</sup> (Figura 1), sendo realizadas na área de produção de coentro de cada propriedade.



Figura 1: Coleta realizada de modo a lanço.

Em cada propriedade visitada, o molde de madeira foi lançado apenas uma vez no canteiro escolhido e realizou-se a coleta da parte aérea por arranque e uma amostra simples do solo que se localizavam na parte interna do molde. Após a retirada da parte aérea, as mesmas eram pesadas ainda no campo com um auxílio de uma balança, e em seguida recolhidas em sacos de polietileno. Teve-se cuidado para que a pesagem fosse realizada ainda no campo para que não ocorresse nenhuma perda de umidade que pudesse interferir nos resultados.

As amostras de solo foram retiradas a uma profundidade de 0 – 20 cm, retirando aproximadamente 500 g de solo que se encontrava na parte interna do molde. Em seguida as amostras foram recolhidas em sacos de polietileno, identificadas e encaminhadas para o Laboratório de Fitopatologia localizado na Universidade Federal da Paraíba – Campus II, juntamente com as amostras coletadas da parte aérea.

#### **4.2 Massa seca e massa fresca da parte aérea**

A secagem da parte aérea foi realizada no Laboratório de Sementes da Universidade Federal da Paraíba – Campus II. As amostras permaneceram três dias na estufa com circulação de ar a 65°C. Após a retirada das amostras da estufa, realizou-se a pesagem das mesmas.

#### **4.3 Extração de nematoides**

Na extração dos nematoides, foram feitas três repetições por amostra. Para a extração utilizou-se a técnica de flotação centrífuga em solução de sacarose (JENKINS, 1964). Para as análises utilizou-se 100 cm<sup>3</sup> do solo que foram colocados no béquer de 2L e em seguida foi adicionado 1400mL de água. A suspensão do solo no béquer foi homogeneizada, tendo-se cuidado para destorroar o solo, fazendo com que ocorra a liberação dos nematoides para a suspensão. Posteriormente a solução foi deixada em repouso por 20 segundos para que o solo se deposite no fundo do béquer. Em seguida, a suspensão foi vertida sobre uma peneira de 400 mesh, com o auxílio de uma piseta e jatos fortes de água, o líquido e impurezas restantes da peneira foram recolhidos em tubos de centrífuga.

Os tubos foram centrifugados por 5 minutos a uma velocidade de 2000 rpm. Após a centrifugação, o líquido sobrenadante foi descartado, e em seguida foi adicionada a solução de sacarose, previamente preparada dissolvendo-se 454g de açúcar em 1L de água, a solução foi adicionada aos tubos da centrífuga com o auxílio de uma piseta, em

jetos fortes para revolver o solo com nematoides que ficou no fundo do tubo.

Os tubos com a sacarose foram centrifugados por 1 minuto. Nesta etapa, ocorre a separação dos nematoides menos densos, com os mais densos que a sacarose. Após a centrifugação, o líquido sobrenadante foi vertido sobre uma peneira de 400 mesh e os nematoides foram enxaguados com água corrente para que a sacarose fosse retirada. Finalizando-se a extração, os nematoides foram recolhidos com o auxílio de uma piseta e acondicionados em geladeira.

#### **4.4 Identificação e quantificação dos nematoides**

Após a extração, os fitonematoídes foram identificados e quantificados com o auxílio de um microscópio óptico. Para isso, foi utilizado uma placa de petri adaptada com linhas, assim facilitando o procedimento. Onde, colocou-se 1mL da amostra com nematoides na placa de petri, e em seguida fez a identificação e quantificação.

Na identificação foi utilizada uma chave dicotômica de fitonematoídes para auxiliar na identificação dos gêneros. Para a contagem, foi feito um cálculo para obter a quantidade total de nematoides na amostra, e não somente no 1mL que foi colocado na placa. Esse cálculo consistia em multiplicar a quantidade de nematoides encontrados no 1mL colocado na placa, pela a quantidade de mL da amostra, obtendo-se a quantidade total de nematoides na amostra. Após os resultados das contagens, foi feita uma média aritmética utilizando as três repetições da amostra de cada propriedade.

#### **4.5 Análise estatística**

Os dados obtidos foram submetidos à análise descritiva das amostras coletadas. Realizou-se o teste de correlação para verificar o efeito da densidade populacional de nematoides presentes na área de produção do coentro, utilizou-se o programa estatístico Statistical Analysis System (SAS).

### **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após as análises das amostras, verificou-se a presença de nematoides em todas as propriedades amostradas. O nematoíde do gênero *Rotylenchulus* sp. foi encontrado nas 16 propriedades amostradas, o gênero *Helicotylenchus* sp. em três propriedades, e o gênero *Trichodorus* sp. em apenas uma propriedade (Tabela 1).

**Tabela 1.** Densidade populacional de fitonematoídeos em propriedades rurais do município de Lagoa Seca- PB.

<b>Propriedades</b>	<b><i>Rotylenchulus sp.</i></b>	<b><i>Helicotylenchus sp.</i></b>	<b><i>Trichodorus sp.</i></b>
P1	307	45	-
P2	225	34	-
P3	61	-	-
P4	9	-	-
P5	26	-	-
P6	76	204	-
P7	101	66	-
P8	1526	360	-
P9	218	-	-
P10	28	-	-
P11	1784	-	-
P12	71	-	-
P13	45	-	16
P14	14	-	-
P15	135	-	-
P16	14	-	-

O dano ocasionado pela ocorrência de fitonematoídeos em áreas de produção agrícola é bastante variável, dependendo da espécie ou cultivar plantada, das condições edafoclimáticas da região produtora, das práticas culturais, população e espécie desse patógeno presente na área de cultivo (GOULART, 2008).

Como pode ser observado, o gênero *Rotylenchulus sp.* repete-se em todas as propriedades, e apresenta maiores densidades populacionais na maioria das amostras, com exceção apenas da P6, onde o nematoídeo *Helicotylenchus sp.* foi o mais prevalente. O *Rotylenchulus sp.* é considerado um dos nematoídeos mais importantes em termos mundiais, onde a fêmea madura é a causadora da infecção nas plantas (FERRAZ & BROWN, 2016).

Bonfim (2017) obteve resultados semelhantes em seu trabalho feito em propriedades rurais também localizadas no município de Lagoa Seca-PB. Onde o *Rotylenchulus sp.* foi predominante nas dez propriedades amostradas no seu trabalho, chegando a obter valores acima de 2.000 nematoídeos em 100 cm<sup>3</sup> de solo.

Moura et al.,(1997) verificaram o nanismo do coentro, pode está relacionado com a presença do *Rotylenchulus* no município de Vitória de Santo Antão - PE, constatando a associação entre esse nematoide e o “nanismo do coentro”, onde apresentam a sintomatologia de nanismo acentuado, acompanhado de clorose evoluindo para amarelecimento, e consequentemente necrose dos bordos foliares. Em 68 amostras analisadas em áreas cultivadas com hortaliças na região sul do estado de Goiás, foram encontrados nematoides fitoparasitas em 33 amostras. Destacando-se os gêneros *Meloidogyne* com 22% e *Helicotylenchus* com 19% (OLIVEIRA, 2016).

Além desses danos diretos às raízes de seus hospedeiros,o *Rotylenchulus* sp. interagem com outros patógenos, tais como *Fusarium* spp., *Verticillium* spp. e *Rhizoctonia solani* Kuhn, causando doenças complexas (JATALA, 1991). As culturas mais prejudicadas por essa espécie são as do abacaxi, batata doce, algodão, soja e outras plantas hospedeiras são tomate, feijão comum, banana, melão e maracujá (SBN,2018).

Nas propriedades P1, P2, P6, P7 e P8 foram encontrados nematoides do gênero *Helicotylenchus* sp., apresentando uma densidade populacional relativamente baixa quando comparada com a do *Rotylenchulus* sp.. O *Helicotylenchus* sp. está entre o que apresenta uma maior taxa de ocorrência e abundância no Brasil, e também entre os mais estudados (MONTEIRO et al., 2000).

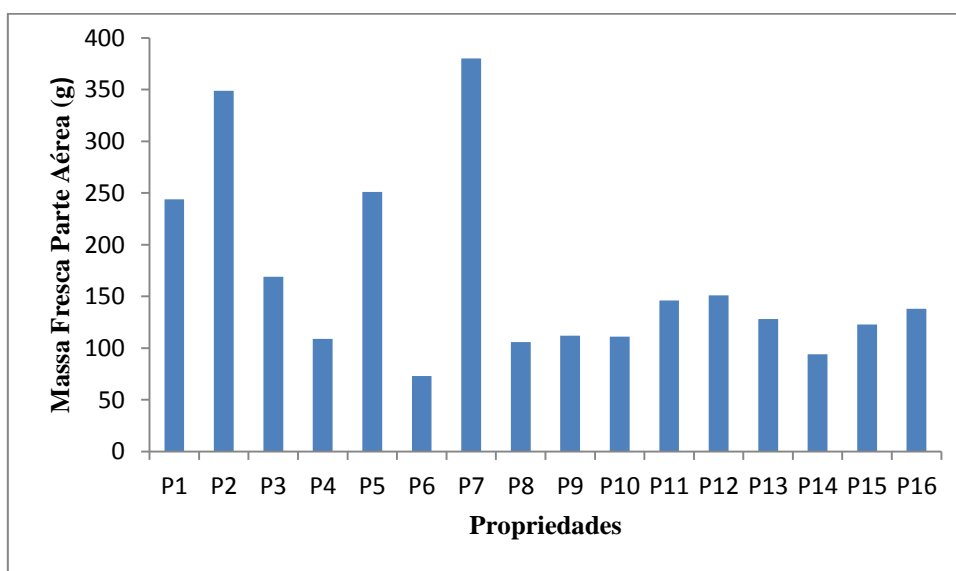
O *Helicotylenchus* possui comportamento considerado ectoparasita migrador, em que, sob alta infecção, causa destruição do córtex das raízes, gerando lesões necróticas visíveis a olho nu. Os sintomas reflexos, na parte aérea, são similares aos causados por *Pratylenchus* sp. e *Radopholus similis* (DIAS-ARIEIRA et al., 2008).

O gênero *Trichodorus* sp. apresentou-se com o menor índice de densidade populacional dentre os nematoides encontrados nas propriedades amostradas, encontrando-se apenas em uma das 16 propriedades. Os prejuízos causados por este gênero de nematoide, ao alimentar-se de seus hospedeiros podem ser consideráveis, além disso, eles possuem uma grande capacidade de atuar como vetores de vírus (PLOEG & DECRAEMER, 1997).

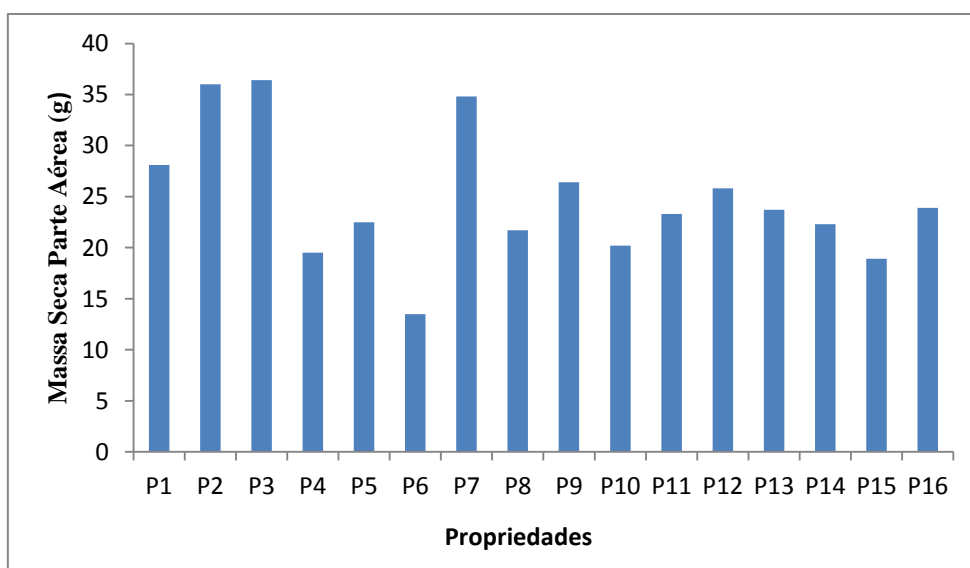
Esse nematoide é encontrado em solos arenosos em várias regiões do mundo. Normalmente alimenta-se próximo as pontas de raízes e causam uma suspensão do alongamento desta. Portanto os sistemas radiculares afetados se tornam encurtados e com menor número de raízes secundárias (PINHEIRO, 2012). Em diferentes áreas na região Nordeste produtoras de cana-de-açúcar, onde obtinham 1097 amostras compostas de solo e raízes, foram encontrados diversos gêneros de nematoides, entre eles o

nematoide do gênero *Trichodorus* (MOURA et al. 2000).

Observa-se que a densidade populacional de fitonematoides encontrados nas propriedades amostradas não interferiu no desenvolvimento das plantas do coentro (Figura 3 e Figura 4). Onde a produtividade não foi prejudicada de forma expressiva, pois a parte aérea do coentro estava dentro das conformidades para a sua comercialização. Portanto não houve correlação entre a massa fresca e massa seca com a densidade populacional do *Rotylenchulus* sp. na área.



**Figura 2:** Massa fresca da parte aérea de plantas de coentro coletadas em propriedades localizadas no município de Lagoa Seca – PB.



**Figura 3:** Massa seca da parte aérea de plantas de coentro coletadas em propriedades localizadas no município de Lagoa Seca – PB.



Jovino (2018), avaliou o desenvolvimento do coentro em diferentes níveis de infestação do *Rotylenchulus* sp., e obteve-se resultados semelhantes, onde os níveis de infestação não interferiam significativamente no desenvolvimento da planta.

Existem poucos trabalhos que verificam o efeito do aumento da população de nematoides fitoparasitas, no desenvolvimento de plantas. Contudo em outros estudos a medida que se aumenta o nível de inóculo de nematoides dos gêneros *Ditylenchus*, *Heterodera*, *Meoidogyne* e *Pratylenchus*, em seus respectivos hospedeiros, ocorreu um decréscimo no desenvolvimento das plantas (SEINHORST, 1965).

O gênero *Helicotylenchus* sp. também não interferiu de forma considerável o desenvolvimento das plantas de coentro. Assim não houve correlação entre a massa fresca e massa seca com a densidade populacional do *Helicotylenchus* sp..

Cardoso (2007) verificou a distribuição dos gêneros e de números de nematoides na rizosfera e solos nas culturas da alface, banana, encontrou o *Helicotylenchus* em todos os solos e raízes.

Em suma, não houve correlação entre as densidades populacionais do *Rotylenchulus* sp. e *Helicotylenchus* sp. com a massa fresca e a massa seca, onde a massa seca das plantas variou de 10 a 18g. Isso pode ser explicado pelo fato de alguns registros da ocorrência do *Fusarium* sp. na área amostrada, onde pode ter influenciado nos resultados do presente trabalho.

## 6.CONCLUSÃO

Foram identificados três gêneros de fitonematoides, *Rotylenchulus*, *Helicotylenchus* e *Trichodorus*. O fitonematoide predominante nas plantações do município é *Rotylenchulus* sp.. Não é possível correlacionar a população de fitonematoides com a produção de coentro nessas condições.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS. **Pesquisa de mercado de sementes de hortaliças: ano calendário 2009.** Disponível em: < <http://www.abcsem.com.br/dados-do-setor> >. Acesso em 20 Out. 2018.

BONFIM, C.O. **Fitonematoides associados ao cultivo de hortaliças no município de Lagoa Seca-PB.** Areia, PB, 2017. 32p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia).

CARDOSO, E. R. **Fungos nematófagos em diferentes solos e caracterização fisiológica de *Arthrobotrys oligospora*.** (Tese em Produção Vegetal). UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”. 82p. 2007.

CENSO DEMOGRÁFICO 2010. **Características da população e dos domicílios: resultados Lagoa Seca – Paraíba: IBGE, 2010.** Disponível em:< <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/lagoa-seca/panorama> > Acesso em: outubro. 2018.

DIAS-ARIEIRA, C. R.; MOLINA, R. O.; COSTA, A. T. **Nematoides causadores de doenças em frutíferas.** Revista Agro@mbiente On-line, Boa Vista, v. 2, n. 1, p. 46-56, 2008.

FERRAZ, L.C.C.B.; BROWN, D.J.F. (Orgs.). **Nematologia de plantas: fundamentos e importância.** Manaus: NORMA EDITORA, 2016. 251 p. Il.

FERRAZ, S. Reconhecimento das espécies de fitonematoides presentes nos solos do estado de Minas Gerais. **Experientiae**, Viçosa, v. 26, n.11, p.255-328, 1980.

FERRAZ, S.; FREITAS, L.G de; LOPES, E.A.; DIAS-ARIEIRA, C.R. **Manejo Sustentável de Fitonematoides.** Viçosa, MG. Editora UFV, 306 p. 2010.

FERREIRA, S.; GOMES, L.A.A.; GASPARINO, C.F.; CARVALHO FILHO, J.L.S.; MALUF, W.R. Caracterização de famílias F2:3 de alface para resistência ao nematoide das galhas. **Revista Agrogeoambiental**, v.5, n.2, p.35-42, 2013.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 2ª edição. Viçosa: UFV, 2003. 412 p.

FREITAS, L.G.; OLIVEIRA, R.D.L.; FERRAZ, S. 2012. **Nematoides como patógenos de plantas.** In: ZAMBOLIN, L.; JESUS JR, W.C.; PEREIRA, O.L. (ed). O essencial da fitopatologia. Editora Suprema, Viçosa, p. 89-128.

GARBIN, L.F.; COSTA, M.J.N. da. Incidência do fitonematoide *Helicotylenchus* em análises laboratoriais do Mato Grosso. **Connecti on line.** Revista eletrônica do UNIVAG. n. 12, 2015, p. 90-96.

GOULART, A. M.C.. **Aspectos Gerais sobre nematoides-das-lesões-radulares (gênero *Pratylenchulus*)**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. 30 p.

JATALA, P. **Reniform and false root-knot nematodes, *Rotylenchulus* and *Nacobbus* spp.** In: Nickle, W.R. (Ed.) Manual of agricultural nematology. New York. Marcel Dekker. 1991. pp.509-528.

JENKINS, W.R. 1964. **A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil.** Plant Disease Reporter, 48:692.

JOVINO, R. S. **Desenvolvimento de *Coriandrum sativum* cv.verdão sob diferentes níveis de infestação de *Rotylenchulus* sp.** Areia, PB, 2018. 32p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia).

LIMA, J. S. S. de. **Desempenho agroeconômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos.**Revista Ciência Agronômica, v. 38, n. 04, p. 407-413, 2007.

LIMA, W. G.; POLTRONIERI, L.; SANTOS, J.M. dos; SOARES, C. M. A.; CARDOSO. S.S. Identificação de gêneros de fitonematoídes em áreas florestais no estado do Pará. in: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRA, I.; SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 7.,2003, Belém. **Anais...** Belém UFRA, 2003. P.91. Resumo 65.

MACHADO, A. C. Z. ***Pratylenchus brachyurus* x algodoeiro: patogenicidade, métodos de controle e caracterização molecular de populações.** 2006. 132 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

MARQUELLI, W.A. **Controle da irrigação como estratégia na prevenção de doenças em hortaliças.** A Lavoura. 2004. Disponível em: SOUZA, A.F. Coentro (*Coriandrum sativum* L.). Brasília: EMBRAPA-CNP Hortaliças, 1981. 5p.

MELO, E.A. et al. Antioxidant activity of coriander extracts (*Coriandrum sativum* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, p.195-9, 2003.

MONTEIRO, A.R.; C. B., FERRAZ, L. C. C.B.; INOMOTO, M. M. **Apostila: Curso de nematologia agrícola.** USP-ESALQ – Departamento de zoologia, Piracicaba, SP., p. 235. 2000.

MOURA, R. M.; PEDROSA, E. M. R.; MARANHÃO, E. A. A. & REIS, O. V. O Nanismo do Coentro, uma Nova Doença Causada pelo Nematóide *Rotylenchulus reniformis*. **Nematologia Brasileira**, v. 21, n. 2, p. 13-22. 1997.

MOURA, R.M. **Controle integrado dos nematóides da cana-deaçúcar no nordeste do Brasil.** Anais, 22º Congresso Brasileiro de Nematologia, Uberlândia, MG. 2000. pp.88-94.

NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, R. S. Coentro: a hortalica de mil e uma utilidades. **Revista de Horticultura Brasileira**, v.23 (3): nota de capa, 2005.

OLIVEIRA, JOSÉ ORLANDO. Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos-GO, fevereiro de 2016. **Levantamento de fitonematoides e caracterização bioquímica de populações de Meloidogyne spp. em áreas cultivadas com hortaliças na região Sul do Estado de Goiás**. Orientador: Dr. Rodrigo Vieira da Silva.

OLIVEIRA, N.S. **Parâmetros genéticos de progênies de coentro tolerantes ao calor**. 2013. 48f. Dissertação (Mestrado Melhoramento Genético de Plantas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2013.

PALOMARES-RIUS. J. E. et al.; Prevalence and molecular diversity of reniform nematodes of the genus *Rotylenchulus* (Nematoda: Rotylenchulinae) in the Mediterranean Basin. **European Journal of Plant Pathology**. v.150, n. 2, p.439-455, 2017. Disponível em . Acesso em 16 de nov. de 2018.

PEREIRA RS; MUNIZ MFB; NASCIMENTO WM. 2005. **Aspectos relacionados à qualidade de sementes de coentro**. Horticultura Brasileira 23: 703-706.

PEREIRA, R. S.; NASCIMENTO, W. M. Avaliação da qualidade física e fisiológica de sementes de coentro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, 2003. CD-ROM.

PINHEIRO, J. B. **Nematoides em Hortaliças**. ed: 1. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

PINHEIRO, J. B. **SBN NEWS Uma publicação da sociedade brasileira de nematoides**. Número 13. Março de 2017.

PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R. B. **Manejo de nematoides na cultura do coentro e salsinha**. Brasília - DF: Embrapa Hortaliças, 2016 (Circular Técnica 149).

PINHEIRO, J. B.; RODRIGUES, C.S.; CARVALHO, A.D.F; PEREIRA, R.B. **Nematoides na cultura da batata-doce**. Brasília - DF: Embrapa Hortaliças, 2012 (Circular Técnica 105).

PLOEG, A.T. E DECRAEMER, W. 1997. **The occurrence and distribution of Trichodorid nematodes and their associated tobraviruses in Europe and the former Soviet Union**. Nematologica 43: 228-51.

ROBINSON, A. F. et al.; Review: *Rotylenchulus* Species: Identification, Distribution, Host Ranges, and Crop Plant Resistance. **Nematropica**. USA. v. 27, n.2, p. 127-180, 1997. Disponível em < <http://journals.fcla.edu/nematropica/article/view/64190/61858>>. Acesso em 16 de nov. de 2018.

ROSA, J.M.O.; WESTERICH, J.N.; WILCKEN, S.R. Nematoides das Galhas em Áreas de Cultivo de Olerícolas no Estado de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, v.37, n.2, p.15-19. 2013b.

ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D. **Árvore do conhecimento: cana de açúcar**. Disponível em: < [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_54\\_711200516718.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_54_711200516718.html). > Acesso em: 20 de nov. 2018.

SBN, **Sociedade Brasileira de Nematologia** disponível em:< <http://nematologia.com.br/>> Acesso em novembro de 2018.

SEINHORST, J.W. **The Relation Between Nematode Distribution in a Field and Loss in Yield At Different Average Nematode Densities**. In: Nematologica, Volume 19, Issue 4, **pages:** 421 –427.

SHARMA, R.D.; SILVA, D. B.; CASTRO L.H.R. **Efeito de Helicotylenchus dihystra sobre trigo e ervilha cultivados em solos provenientes de três sistemas de preparo**. Nematologia Brasileira, 17: 85-95, 1993.

SILVA, G. S. Manejo de nematóides na região meio-norte. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 234-235, 2003.

SILVA, J.C.P. da; TERRA, W.C.; FREIRE, E.S.; CAMPOS, V.P.; CASTRO, J.M.C da. **Aspectos gerais e manejo de Meloidogyne enterolobii**. In: Sanidade de Raízes / NEFIT – Núcleo de estudos em Fitopatologia – 1ª edição – São Carlos, SP Suprema Grafia e Editora, p. 59-77. 2014.

SIYAKUMAR, C.Y. SESHADRJ, A.R. Life history of the reniform nematode, Rotylenchulus reniformis (LINFORD AND OLIVEIRA, 1940). **Indian Journal Nematology**. v.1; p. 7-20, 1971.

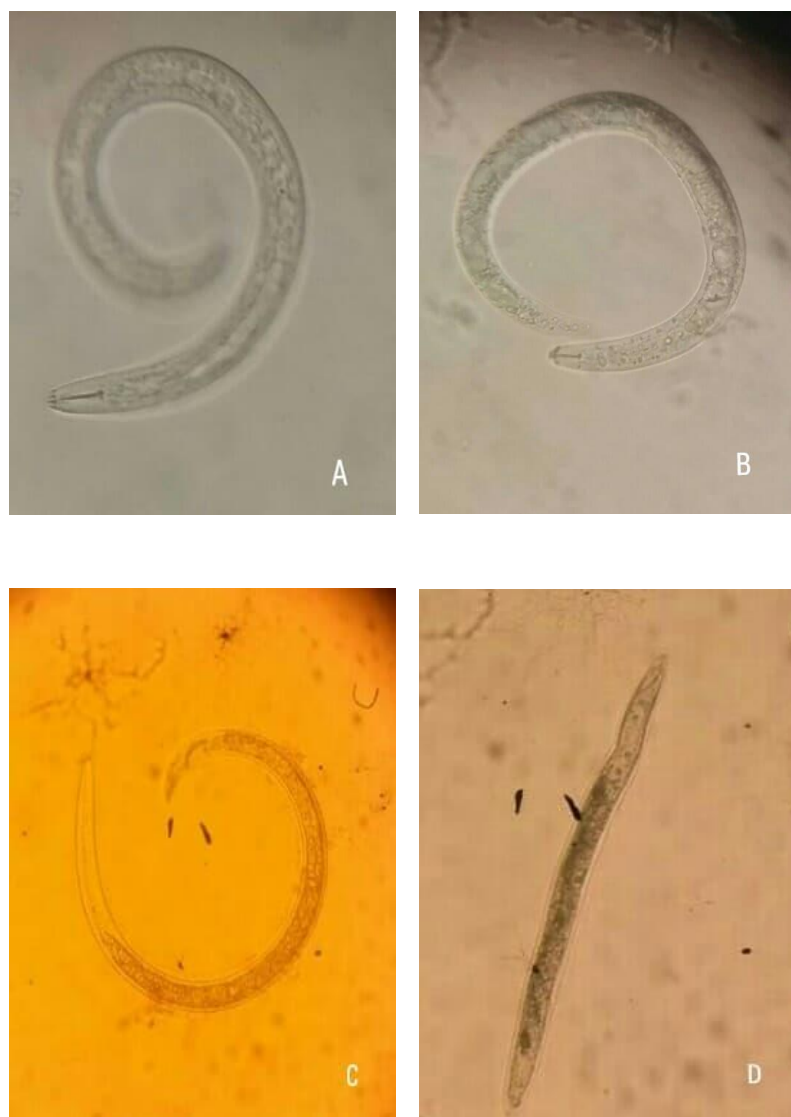
STIRLING, G.R. Biological control of plant parasitic nematodes: Progress, problems and prospects. Wallingford: CAB International, 1991.

TIMMER, L.W.; GARNSEY, S.N.; BROADBENT, P. Diseases of Citrus. In: PLOETZ, R.C. (Ed.). **Diseases of tropical fruit crops**. London: CAB International, 2003. p.197-226.

TOMAZINI, M. D.; FERRAZ, L. C. C. B. & MONTEIRO, A . R. 2008. Abundância e diversidade de nematoides em áreas contíguas de vegetação natural e submetidas a diferentes tipos de uso agrícola. **Nematologia Brasileira** 32 (3): 185-193.

VAN LEEUWEN, K.; SANTOS, J.M. dos. 2001. Flores do Mal. **Revista Cultivar Hortaliças e Frutas**, Pelotas, n.6, p.22-23.

## 8. ANEXOS



**Figura 4:** Gêneros de Fitonematoides encontrados nas amostras de solo - (A) *Helicotylenchus* sp., (B) *Rotylenchulus* sp. (Fêmea), (C) *Rotylenchulus* sp. (Macho), (D) *Trichodorus* sp.